

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-220576

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

F04B 49/00

F04B 27/14

F16K 17/06

F16K 31/06

(21)Application number : 11-021440

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 29.01.1999

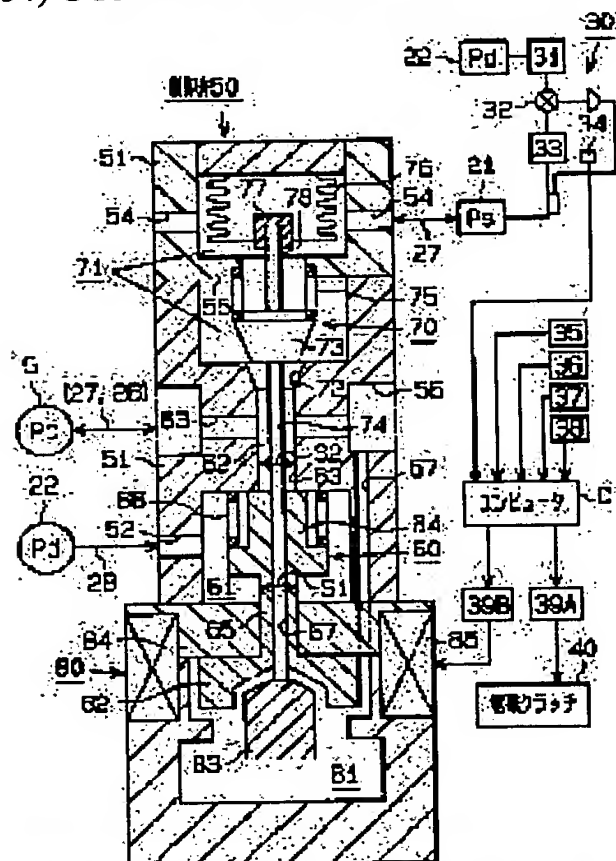
(72)Inventor : MIZUFUJI TAKESHI

OTA MASAKI

ATAYA HIROSHI

MATSUBARA AKIRA

## (54) CONTROL VALVE FOR VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the structure of a control valve in carrying out the OFF- side control and the ON- side control of the compressor of a variable displacement swash plate type by one control valve.

SOLUTION: Inside the valve housing 51 of a control valve 51, an opening/ closing valve mechanism 60 for controlling the opening/closing of an air supply passage 28 for communicating a discharge chamber 22 with a crank chamber 5, and an adjust valve mechanism 70 for optionally adjusting the opening degree of an air extracting passage 27 for communicating a suction chamber 21 with the crank chamber 5 are incorporated to operate independently of each other. One coil 85 is shared by the first plunger 82 of the opening/closing valve mechanism and the second plunger 83 of the adjust valve mechanism. An adjust valve body 73 and a pressure sensitive member (bellows) 76 constituting the adjust valve mechanism are arranged in the same chamber 71, to which suction pressure  $P_s$  is applied.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-220576

(P2000-220576A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	特許出願公開番号
F 0 4 B 49/00	3 6 1	F 0 4 B 49/00	3 6 1 3 H 0 4 5
27/14		F 1 6 K 17/06	B 3 H 0 5 9
F 1 6 K 17/06		31/06	3 8 5 F 3 H 0 7 6
31/06	3 8 5	F 0 4 B 27/06	S 3 H 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-21440

(22) 出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 水藤 健

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 太田 雅樹

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宜

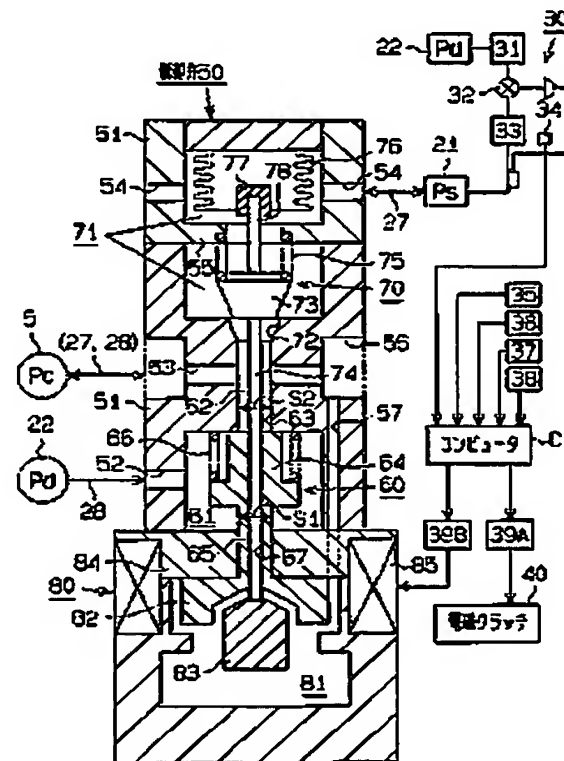
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量可変型圧縮機の制御弁

(57) 【要約】

【課題】 容量可変型斜板式圧縮機の抜き側制御と入れ側制御とを一つの制御弁で行う場合の制御弁の構造の簡素化を図る。

【解決手段】 制御弁50のバルブハウジング51内には、吐出室22とクランク室5とを連通する給気通路28を開閉制御するための開閉弁機構60と、吸入室21とクランク室5とを連通する排気通路27の開度を任意調整するための調整弁機構70とがそれぞれ独立して作動可能に組み込まれている。開閉弁機構の第1プランジャ82及び調整弁機構の第2プランジャ83に対して1つのコイル85が共用されている。調整弁機構を構成する調整弁体73及び感圧部材（ペローズ）76は吸入圧Psが及ぶ同じ室71内に配設されている。



(2)

特開2000-220576

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク室の内圧制御に基づいて斜板の傾角を変更し吐出容置を調節可能な容量可変型圧縮機に用いられる制御弁であって、

制御弁のバルブハウジング内には、圧縮機の吐出圧領域とクランク室とを連通する給気通路を開閉制御するための開閉弁機構と、圧縮機の吸入圧領域とクランク室とを連通する排気通路の開度を任意調整するための調整弁機構とが、それぞれ独立して作動可能に組み込まれ、

前記開閉弁機構は、前記給気通路の一部を構成する開閉弁孔と、その弁孔を開閉する開閉弁体と、その弁体を前記開閉弁孔から離間する方向に付勢する開放バネと、前記開閉弁体に連結されて該弁体を前記開放バネの付勢作用にかかわらず前記開閉弁孔を閉塞する方向に電磁付勢するための第1ブランジャとを備え、

前記調整弁機構は、前記排気通路の一部を構成する調整弁孔と、その弁孔の開度を調節する調整弁体と、その弁体を前記調整弁孔に接近する方向に付勢する閉止バネと、吸入圧に応じて前記調整弁体を前記調整弁孔に接近する方向に押圧可能な感圧部材と、前記調整弁体に連結されて該弁体を前記調整弁孔から離間する方向に電磁付勢するための第2ブランジャとを備え、

前記調整弁機構を構成する調整弁体及び感圧部材は吸入圧が及ぶ同じ室内に配設されており、前記第1及び第2ブランジャに対して1つのコイルが配設され、そのコイルへの通電によって前記開閉弁体及び調整弁体が同時に電磁付勢されることを特徴とする容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項2】 前記開閉弁機構の開閉弁体と第1ブランジャとをロッドで連結すると共に、前記調整弁機構の調整弁体と第2ブランジャとを別のロッドで連結し、前記二つのロッドのうちの一方を筒状に形成するとともに、その一方のロッド内に他方のロッドを相対移動可能に嵌挿したことを特徴とする請求項1に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項3】 前記調整弁機構の調整弁体と感圧部材とを接離可能に連結したことを特徴とする請求項1又は2に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項4】 前記開閉弁機構の開閉弁孔の一端を吐出圧領域に他端をクランク室に連通させ、前記開閉弁体と第1ブランジャとを連結するロッドの断面積を前記開閉弁孔の開口面積にほぼ等しくなるようにしたことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【請求項5】 前記容量可変型圧縮機は、外部駆動源の動力を該圧縮機に選択的に伝達するためのクラッチを備えたものであることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の容量可変型圧縮機の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】本発明は、クランク室の内圧制御に基づいて斜板の傾角を変更し吐出容置を調節可能な容量可変型圧縮機に用いられる制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】一般に容量可変型斜板式圧縮機の吐出容置は、クランク室の内圧制御に基づき斜板角度を変更することにより調節される。クランク室内圧の制御方式の一つに抜き側制御がある。これは、吐出圧相当の高圧冷媒ガスをクランク室に常に一定量供給することを前提としてクランク室からのガス放出量を制御することでクランク圧（Pc）を調節する制御方式である。かかる純粋な抜き側制御ではクランク圧の迅速な昇圧を図ることが困難であり、このことが吐出容置の可変制御性の悪さ（即ち応答遅延）の一因となっていた。このような純粋な抜き側制御の欠点を克服すべく、抜き側制御弁機構と入れ側制御弁機構とを併せ持つ制御弁が従来より提案されており、例えば、特開平5-99136号公報及び特開平10-103249号公報にそれぞれ開示の制御弁がある。

【0003】特開平5-99136号公報に開示の制御弁は、圧縮機の吐出室とクランク室とを連通する第1連通路を開閉制御する第1弁体232と、クランク室と吸入室とを連通する第2連通路を開閉制御する第2弁体235と、両弁体を作動させるべく電磁駆動される共通の伝達ロッドとを備え、その伝達ロッドの移動量に応じて第1及び第2弁体の作動領域を完全分離して両弁が同時に開弁しないような構成を採用する。しかしながら、特開平5-99136号公報の制御弁では、略環状の第2弁体235に対し前記伝達ロッドを相対移動可能に内挿しているため、第2弁体235が弁座部231bに着座した後も、その弁体と伝達ロッドとの摺接部位のシール性が不十分となりがちなために、クランク室から吸入室へのガス漏れが避け難いという欠点がある。

【0004】他方、特開平10-103249号公報に開示の制御弁は、吐出圧領域とクランク室とを繋ぐ給気通路を開閉制御する開閉弁体90及びそれに一体化された開閉ロッド91と、クランク室と吸入圧領域とを繋ぐ排気通路の開度を調節する調整弁体102及びそれに一体化された調整ロッド100とを備え、開閉ロッド91内に調整ロッド100を相対移動可能に嵌挿して両弁体90、102を独立に作動可能とすると共に、両ロッドの下端部にそれぞれブランジャを設け、各ブランジャを共通のコイルによって電磁付勢可能としている。この特開平10の制御弁によれば、各弁体が対応する弁座部に着座する限り、前記特開平5の制御弁のような弁体とロッドの間からのガス漏れという問題は存在しない。

【0005】ただし、特開平10-103249号公報は、特殊なクラッチレスタイプの容量可変型斜板式圧縮機用の制御弁構成を提案しているに過ぎない。即ち、その圧縮機は、駆動軸の内端部領域に吸入通路42と吸入

(3)

特開2000-220576

3

室47との連通を遮断可能な遮断体38を備え、その遮断体38による遮断動作に基づいて外部冷媒回路での冷媒の流れを停止させるものである。遮断体38によって吸入通路42と吸入室47との連通を阻止した場合に、二つの吸入圧領域（即ち42と47）が現われる。それ故、その圧縮機に組み込まれる制御弁においても、上流側にある吸入通路42の一次吸入圧 $P_{se}$ をサンプリングするための感圧室96と、下流側にある吸入室47（二次吸入圧 $P_{sc}$ ）に連通する調整弁室95とを別々に設けて両室95、96を隔壁によって互いに隔絶し、制御弁内部を介して吸入通路42と吸入室47とが直接連通しないように配慮している。このため、前記両室95、96間の隔壁を貫通して設けなければならない感圧ロッド106のロッドクリアランスの管理には慎重を期する必要があるなど、製造管理及びコストの両面で不利は否めない。

【0006】本発明の目的は、遮断体を備えない一般的な容量可変型圧縮機に対しても適用可能であると共に、従来の制御弁よりも構造が簡素で製造し易くコスト的にも有利な、抜き側制御弁機構と入れ側制御弁機構とを併せ持つ容量可変型圧縮機の制御弁を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本件の要旨は請求項1、2、3、4及び5にそれぞれ記載した通りである。請求項1の制御弁によれば、バルブハウジング内に開閉弁機構と調整弁機構とを各々独立して作動可能に組み込むことで、両機構が同一制御弁内で各々の機能を担保しつつ単一構造化される。従って、圧縮機の容量制御構成の簡素化及び小型化と製造コストの低減が図られる。又、第1及び第2プランジャに対して1つのコイルを配設しそのコイルへの通電によって開閉弁体及び調整弁体を同時に電磁付勢する構成としたので、そのコイルを両弁機構の弁体の位置決め制御に共用することができ、構造の簡略化が図られる。更に、調整弁機構を構成する調整弁体及び感圧部材の少なくとも二つを吸入圧が及ぶ同じ室内に配設している。つまり、調整弁体用の弁室と感圧部材用の感圧室とを区別することなく、両室を兼ねる同じ室内に調整弁体と感圧部材とを配設している。この点で特開平10-103249号公報の制御弁よりも部屋数が少なく済み、又、隔壁を貫通する必要のある可動ロッドの数も減ることから、製造管理及びコストの両面で本件の制御弁の方が有利となる。但し、請求項1の制御弁は、遮断体を備えたクラッチレス圧縮機には適さない。

【0008】請求項2の制御弁によれば、開閉弁機構の開閉弁体と第1プランジャとを連結するロッドと、調整弁機構の調整弁体と第2プランジャとを連結するロッドとの二つのロッドのうちの一方を筒状に形成するとともに、その一方のロッド内に他方のロッドを相対移動可能に嵌挿した。このため、両弁機構の各弁体をそれらのブ

4

ランジャの一方に近接配置することができ、二つの弁機構を備えた制御弁の軸線方向への大型化を抑制できる。又、前記コイルをバルブハウジングの端部に配置することができるため、制御弁を圧縮機のハウジング内に組み込む際に、コイル部を圧縮機ハウジングの外に露出した状態で組み込むことができ、コイルに対する配線作業が容易となる。なお、この構成は、開閉弁体と調整弁体の各々の独立作動を許容する具体的構成でもある。

【0009】請求項3の制御弁によれば、調整弁機構の調整弁体と感圧部材とを接離可能に連結しているため、コイルに対する電流の供給が停止され且つ吸入圧が高い場合でも、感圧部材の変位動作に影響されることなく、調整弁体を閉止バネの付勢作用によって調整弁孔に接近する方向に移動させることができる。

【0010】請求項4の制御弁によれば、開閉弁機構の開閉弁孔の一端を吐出圧領域に他端をクランク室に連通させ、開閉弁体と第1プランジャとを連結するロッドの断面積（ $S_1$ ）を開閉弁孔の開口面積（ $S_2$ ）にほぼ等しくなるようにしたので、開閉弁体の移動方向両側の受圧面積がほぼ等しくなり、該弁体に対して作用する圧力をほぼ完全に相殺できる。従って、開閉弁体に作用する圧力が上昇した場合でも、弁体の移動が円滑になる（詳しくは発明の実施の形態を参照）。

【0011】なお、請求項5は、本発明の制御弁が特にクラッチ付きの容量可変型圧縮機に適する旨を明確化したものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明をクラッチ付きの容量可変型斜板式圧縮機に組み込まれる容量制御弁に具体化した一実施形態を図1及び図2を参照しつつ説明する。

【0013】（圧縮機本体の概要）図1に示すように、斜板式圧縮機は、シリンダブロック1と、その前端に接合されたフロントハウジング2と、シリンダブロック1の後端に弁形成体3を介して接合されたリヤハウジング4とを備えている。これら1、2、3及び4は、複数の通しボルト（図示略）により相互に接合固定され、圧縮機のハウジングを構成する。シリンダブロック1とフロントハウジング2とに囲まれた領域にはクランク室5が区画されている。クランク室5内には駆動軸6が、ハウジング内に取り付けられた複数のラジアル軸受けによって回転可能に支持されている。シリンダブロック1の中央凹部内にはコイルバネ7及び後側スラスト軸受け8が配設されている。他方、クランク室5において駆動軸6上には回転支持体11が一体回転可能に固定され、この回転支持体11とフロントハウジング2の内側面との間には前側スラスト軸受け9が配設されている。駆動軸6は、バネ7で前方付勢された後側軸受け8と前側軸受け9とによってスラスト支持されている。

【0014】駆動軸6の前端部は、電磁クラッチ40を

(4)

特開2000-220576

5

介して外部駆動源としての車両エンジンEに作動連結されている。電磁クラッチ40は、フロントハウジング2の前方筒部上にベアリング41により回転可能に支持されたブーリ42と、環状のソレノイドコイル43と、駆動軸6の前端域にて板バネ44付勢された状態で前後移動可能に設けられたアーマチュア45とを備えている。図1には、板バネ44の付勢力に抗してアーマチュア45がブーリ42の端面に接合された状態が示されている。コイル43への通電により生じた電磁力によってアーマチュア45がブーリ42の端面に吸引接合される。10  
と、動力伝達ベルト46、ブーリ42及びアーマチュア45を介してエンジンEの駆動力が駆動軸6に伝達される。コイル43への通電停止によって電磁力が消失すれば、アーマチュア45は板バネ44の付勢力によってブーリ42から離間し動力伝達が遮断される。このようにコイル43への通電制御に基づきエンジン動力が駆動軸6に選択的に伝達される。

【0015】更に、クランク室5内にはカムプレートたる斜板12が収容されている。斜板12の中央部には挿通孔が貫設され、この挿通孔に駆動軸6が挿通されている。この斜板12は、連結案内機構としてのヒンジ機構13を介して回転支持体11及び駆動軸6に作動連結されている。ヒンジ機構13は、回転支持体11のリヤ面に突設されたガイド孔付きの支持アーム14と、斜板12のフロント面に突設された球状頭部付きのガイドピン15とで構成されている。そして、ヒンジ機構13を構成する支持アーム14とガイドピン15との係合および斜板12の中央挿通孔内での駆動軸6との接触により、斜板12は駆動軸6と同期回転可能であると共に、駆動軸6の軸線方向へのスライドを伴いながら駆動軸6に対して傾動可能となっている。20

【0016】回転支持体11と斜板12との間において駆動軸6上には、コイル状の傾角減少バネ16が設けられている。このバネ16は斜板12をシリンダブロック1に接近する方向（即ち傾角減少方向）に付勢する。斜板12よりも後方の駆動軸6上にはサークリップ17が固着され、該サークリップ17は斜板12のそれ以上の後退を規制することで斜板12の最小傾角（例えば3〜5°）を決定する。他方、斜板12の最大傾角は、斜板12のカウンタウェイト部12aが回転支持体11の規制部11aに当接することで決定される。30

【0017】図1に示すように、シリンダブロック1には、駆動軸6を取り囲むように複数のシリンダボア1a（一つのみ図示）が形成され、各シリンダボア1aには片頭型のピストン18が往復動可能に収容されている。各ピストン18の端部は一對のシュー19を介して斜板12の外周部に係留され、ピストン18と斜板12とはシュー19を介して作動連結されている。

【0018】弁形成体3とリヤハウジング4との間には、中心域に位置する吸入室21と、それを取り囲む吐40

6

出室22とが区画されている。弁形成体3には各シリンダボア1aに対応して、吸入ポート23及び同ポート23を開閉する吸入弁24、並びに、吐出ポート25及び同ポート25を開閉する吐出弁26が形成されている。吸入ポート23を介して吸入室21と各シリンダボア1aとが連通され、吐出ポート25を介して各シリンダボア1aと吐出室22とが連通される。

【0019】図1の斜板式圧縮機では、エンジンEからの動力供給により駆動軸6が回転されると、それに伴い所定角度に傾斜した斜板12が回転する。すると、各ピストン18が斜板の傾角に対応したストロークで往復動され、各シリンダボア1aでは、吸入室21（吸入圧Psの領域）からの冷媒ガスの吸入、圧縮、吐出室22（吐出圧Pdの領域）への圧縮冷媒ガスの吐出が順次繰り返される。

【0020】この圧縮機の斜板12の傾角決定要因として、斜板回転時の遠心力に基づく回転運動のモーメントと、傾角減少バネ16の付勢作用に基づくバネ力によるモーメントと、ガス圧によるモーメントの三つがある。斜板12の慣性乗積は、前記回転運動のモーメントが常に傾角増大方向に作用するように設定されている。他方、ガス圧によるモーメントとは、圧縮行程にあるシリンダボアのピストンに作用する圧縮反力と、吸入行程にあるシリンダボアの内圧と、ピストン背圧にあたるクランク室5の内圧（クランク圧Pc）との相互関係に基づいて発生するモーメントであり、傾角減少方向に作用する。本実施形態では、クランク圧Pcを高めに維持することで、ガス圧によるモーメントと傾角減少バネ16のバネ力によるモーメントとの和が前記回転運動による傾角増大方向のモーメントを凌駕し、斜板12を最小傾角に設定できるように設計されている。又、クランク圧Pcを調節することでガス圧によるモーメントとバネ力によるモーメントとの和を前記回転運動のモーメントとバランスさせ、斜板12の傾角を前記最小傾角と最大傾角との間の任意の角度に設定することができるようになっている。このように、クランク圧Pcの制御に基づいて斜板12の傾角が決定され、その傾角に応じて各ピストン18のストローク即ち圧縮機の吐出容量が可変調節される。40

【0021】図1及び図2に示すように、クランク圧Pcを制御するための機構は、容量制御弁50及び各種通路27、28及び29によって構成される。即ち、圧縮機ハウジングには、クランク室5と吸入室21とを接続する抽気通路27およびクランク室5と吐出室22とを接続する給気通路28が設けられている。抽気通路27及び給気通路28の途中には、両通路27、28の連通開度を各々独立に制御可能な制御弁50が設けられている。尚、抽気通路27及び給気通路28は制御弁50とクランク室5との間において共通の通路となっている。又、抽気通路27のうち制御弁50と吸入室21とを繋50



(5)

特開2000-220576

7

く部分は、制御弁50に吸入圧 $P_s$ を導くための換圧通路としても機能する。更に圧縮機ハウジングには、給気通路28とは別に、クランク室5と吐出室22とを接続する補助給気通路たる連通路29が設けられている。連通路29はその途中に固定絞り29aを備えている。

【0022】(外部冷媒回路及び圧縮機の電子制御機構) 圧縮機の吐出室22と吸入室21とは外部冷媒回路30を介して接続されている。この外部冷媒回路30は該圧縮機とともに車載用空調装置の冷房回路を構成する。外部冷媒回路30には、凝縮器(コンデンサ)31、温度式の膨張弁32及び蒸発器(エバポレータ)33が設けられている。膨張弁32の開度は、蒸発器33の出口側に設けられた感温筒の検知温度および蒸発圧力に基づいてフィードバック制御され、膨張弁32は熱負荷に見合った液冷媒を蒸発器33に供給して外部冷媒回路30における冷媒流量を調節する。

【0023】更に図2に示すように、蒸発器33の近傍には温度センサ34が設置されている。この温度センサ34は蒸発器33の温度を検出し、その蒸発器温度情報を制御コンピュータCに提供する。この制御コンピュータCは、車載用空調装置の冷暖房に関する一切の制御を司る。制御コンピュータCの入力側には、温度センサ34の他に少なくとも、車載の室内温度を検出する室温センサ35、車載の室内温度を設定するための室温設定器36、空調装置作動スイッチ37およびエンジン回転数センサ38が接続されている。他方、制御コンピュータCの出力側には、前述の電磁クラッチ40のソレノイドコイル43への通電を制御する駆動回路39Aと、後述する制御弁50のコイル85への通電を制御する駆動回路39Bが接続されている。制御コンピュータCは、温度センサ34から得られる蒸発器温度、室温センサ35から得られる車室内温度、室温設定器36によって設定された所望室温、空調装置作動スイッチ37からのON/OFF設定状況、及び、エンジン回転数センサ38からのエンジン回転数に関する情報等の外部情報に基づき、電磁クラッチ40を制御すると共に、制御弁50のコイル85への適切な通電量を演算する。そして、その演算した電流値の電流を駆動回路39Bから制御弁50に供給して、制御弁の開度や設定吸入圧 $P_{set}$ を外部制御する。

【0024】(容量制御弁の構成) 図2に示すように、容量制御弁50は、吐出室22とクランク室5とを繋ぐ給気通路28を開閉制御するための開閉弁機構60と、クランク室5と吸入室21とを繋ぐ抽気通路27の開度(又は絞り量)を任意調整するための調整弁機構70と、両弁機構60、70と作動連結されたソレノイド機構80を備えている。これら三つの機構は、制御弁50の本体外郭を構成するバルブハウジング51内に組み込まれている。なお、開閉弁機構60と調整弁機構70とは、後述するようにそれぞれ独立して作動可能である。

8

【0025】開閉弁機構60は、バルブハウジング51内に上下に隣接して区画された開閉弁室61及び連通室62を備えている。開閉弁室61は給気ポート52及び給気通路28を介して吐出室22に連通され、この開閉弁室61内には吐出室22の圧力(吐出圧 $P_d$ )が導かれている。連通室62は、連通ポート53及び抽気給気共通の通路27、28を介してクランク室5に連通され、この連通室62内にはクランク圧 $P_c$ が導かれている。前記連通室62の下側(開閉弁室61側)には、開閉弁孔63が形成されている。なお、開閉弁室61、連通室62及び開閉弁孔63は、制御弁50内において給気通路28の一部を構成する。開閉弁室61内には開閉弁体64が垂直方向(制御弁の軸線方向)に移動可能に配設されている。開閉弁体64の本体部は、その移動に伴い開閉弁孔63を開閉する。開閉弁体64の下端部は開閉ロッド65を介して、第1ブランジャとしての開閉ブランジャ82と連結されている。開閉ブランジャ82は、開閉弁室61の下側のソレノイド室81内に存在する。開放バネ66が開閉弁体64とバルブハウジング51との間に介装されている。この開放バネ66は、開閉弁体64を開閉弁孔63から離間する方向に付勢し、通気時には開閉弁孔63を開放状態とする。前記開閉弁体64、開閉ロッド65及び開閉ブランジャ82は一体化されており、その一体物は中心に挿通孔67が貫通した筒形状をなしている。更に開閉弁体64と開閉ブランジャ82とを連結する開閉ロッド65の断面積 $S_1$ は、開閉弁孔63の開口面積 $S_2$ にはほぼ等しくなるように設定されている。

【0026】調整弁機構70は、バルブハウジング51内において前記連通室62の上方に位置するように区画された調整弁室71を備えている。この調整弁室71は感圧室でもあり、拍気兼感圧ポート54及び拍気兼換圧通路27を介して吸入室21に連通され、この調整弁室(感圧室)71内には吸入室の圧力(吸入圧 $P_s$ )が導かれている。但し、調整弁室71内にはバルブハウジング51の内周壁から軸心に向かって環状のバネ座部55が突設され、このバネ座部55によって調整弁室71は見掛け上、上部領域と下部領域とに区分されるが、これら二領域はバネ座部の中心孔により明らかに連通しており圧力的には等価な同一領域である。調整弁室71と連通室62との境界域のハウジング隔壁部(連通室62の上側)には、環状の弁座を形成する調整弁孔72が設けられている。なお、連通室62、調整弁室71及び調整弁孔72は、制御弁50内において抽気通路27の一部を構成する。

【0027】調整弁機構70の調整弁室71内には調整弁体73が垂直方向に移動可能に配設されており、調整弁体73はその移動に伴い調整弁孔72の開度を調整する。調整弁体73の下端部は調整ロッド74を介して、第2ブランジャとしての調整ブランジャ83と連結され

(6)

特開2000-220576

9

10

ている。調整ブランジャ83はソレノイド室81内に存在する。調整ロッド74は、連通室62、開閉弁室61及びソレノイド室81の三室にわたり延びており、開閉ロッド65の中心の挿通孔67内に相対移動可能に嵌挿されている。閉止バネ75は調整弁体73とバネ座部55との間に介装されている。この閉止バネ75は、調整弁体73を調整弁孔72に接近する方向に付勢し、通常時には調整弁孔72を閉塞状態とする。調整弁室（感圧室）71内には更に、感圧部材としてのペローズ76が配設されている。ペローズ76の基端部（上端）は弁室71の天井壁に固定され、先端部（下端）には連結筒77が固着されている。そして、調整弁体73上に突設された感圧ロッド78の先端が前記連結筒77内に相対移動可能に嵌挿され、ペローズ76が調整弁体73に対し接離可能に作動連結されている。ペローズ76は、調整弁室（感圧室）71内に導かれた吸入圧 $P_s$ の大きさに応じて自律的に伸縮し、その伸縮動作に基づいて調整弁体73による調整弁孔72の開度調節に関与する。

【0028】ソレノイド機構80は、バルブハウジング51内に区画されたソレノイド室81を備えている。他方、制御弁50を圧縮機リヤハウジング4に装着したとき、前記連通室62とはほぼ対応する位置においてバルブハウジング51の外周面とリヤハウジング4の内壁面との間には環状室56が形成される。バルブハウジング51内には、環状室56とソレノイド室81とを繋ぐ圧導通路57が形成されており、連通ポート53、環状室56及び圧導通路57を介してクランク圧 $P_c$ がソレノイド室81に波及している。更にソレノイド室81の一侧（上部領域）には固定鉄心84が配設されている。ソレノイド室81内には、固定鉄心84に近接して、開閉弁機構60の開閉ブランジャ82及び調整弁機構70の調整ブランジャ83が収容されている。固定鉄心84には、両ブランジャ82、83を取り巻くように一つのコイル85が装着されている。コイル85への通電は制御コンピュータCによって制御される。コイル85への通電によって生ずる電磁付勢力に基づき、ブランジャ82、83は各々対応するバネ66、75の下向き付勢力に抗して上方（固定鉄心84への接近方向）に上動される。

【0029】なお、コイル85に対し最小電流値の通電があれば、開閉ブランジャ82の上向き電磁付勢力が開放バネ66の下向き付勢力を凌駕し、開閉弁機構60を全閉状態とする。逆にコイル85への通電がないと、開閉弁機構60は全開状態となる。従って、開閉弁機構60は外部制御可能な入れ側ON/OFF弁とみることができる。他方、調整弁機構70は、コイル85への通電量に応じて設定吸入圧 $P_{set}$ を変更可能な設定圧可変型の抜き側内部制御弁とみることができる。

【0030】（作用）前記容置可変型圧縮機の動作について説明する。空調装置作動スイッチ37がOFFされ

た状態では、電磁クラッチ40は遮断状態にありエンジンEから圧縮機への動力供給はなく圧縮機は運転を停止している。又、この場合には、制御弁50のコイル85への通電はなく、両ブランジャ82、83に対する電磁付勢はない。それ故、開閉弁機構60では開放バネ66の作用により開閉弁孔63が全開状態とされ、調整弁機構70では閉止バネ75の作用により調整弁孔72が閉塞状態とされる。この運転停止状態が長時間続いた場合、圧縮機の各室5、21、22の圧力が均一化し、斜板12は傾角減少バネ16の付勢作用によって最小傾角に保持される。

【0031】空調装置作動スイッチ37のON状態のもと、室温センサ35の検出室温が室温設定器36による設定温度を超えると、制御コンピュータCは、電磁クラッチのソレノイドコイル43への通電を行いエンジンEと圧縮機とを接続して圧縮機を運転させると共に、制御弁50のコイル85への通電を行う。コイル85への電力供給により、開閉ブランジャ82が固定鉄心84に電磁吸引され、開放バネ66の下向き付勢力に抗して開閉弁体64が開閉弁孔63を開塞して（図2参照）、給気通路28が完全に閉じられる。

【0032】また、コイル85への電力供給により、開閉ブランジャ82と調整ブランジャ83との間にも、供給電流値に応じた電磁吸引力が生じる。この電磁吸引力は、閉止バネ75の付勢力に抗して弁孔72の開度（以下「抜き側弁開度」という）を増大させる方向の力として、調整ロッド74を介して調整弁体73に伝達される。少なくともコイル85の励磁状況下では、調整ブランジャ83、調整弁体73及びペローズ76間には作動連結関係が構築される。そして、調整弁室兼感圧室71に導入される吸入圧 $P_s$ の変動に応じてペローズ76が変位し、調整弁体73の位置決めに影響を与える。換言すれば、調整弁機構70は、少なくとも調整ブランジャ83の受ける電磁付勢力、閉止バネ75の付勢力及び吸入圧 $P_s$ を反映したペローズ76の付勢力の三者のバランスに基づいて抜き側弁開度を決定する。調整ブランジャ83の電磁付勢力が外部からの通電制御によって可変である点を除けば、調整弁機構70は、吸入圧 $P_s$ に反応して自律的に開度調節を行う通常の内部制御弁として機能する。なお、コイル85への通電時においても、開閉弁機構60の開閉弁体64の位置決め動作と調整弁機構70の調整弁体73の位置決め動作とは従属関係になく、それぞれ独立している。

【0033】冷房負荷が大きい場合：冷房負荷が大きくなるにつれ、蒸発器33の出口側圧力（即ち吸入圧 $P_s$ ）が次第に大きくなり、例えば室温センサ35の検出室温と室温設定器36の設定温度との差が大きくなる。このとき、増大傾向の冷房負荷に見合う圧縮機の吐出能力を確保するため、制御コンピュータCは、検出室温と設定室温とに基づいて設定吸入圧 $P_{set}$ を変更すべく

(7)

特開2000-220576

11

コイル85への供給電流値を制御する。具体的には、検出室温が高いほど供給電流値を大きくし、抜き側弁開度を大きくする方向への調整弁体73の付勢力を増大させる。このことは制御弁50の設定吸入圧 $P_{set}$ を低め誘導（又は再設定）することを意味し、従って、コイル85への供給電流値の増大により調整弁機構70は現状よりも低い吸入圧 $P_s$ を実現すべく動作する。即ち、調整弁機構70の自律的動作により抜き側弁開度が大きくなれば、クランク室5から抽気通路27を経由して吸入室21に抽出される冷媒ガス量が多くなる。他方、吐出室22から給気通路28を経由してクランク室5内に流入する冷媒ガスは、前記開閉弁機構60によって遮断されている。このため、クランク圧 $P_c$ が低下する。又、冷房負荷が大きい状態ではシリンダボア1aに吸入されるガス圧つまり吸入圧 $P_s$ も相対的に高く、シリンダボア1aの内圧とクランク圧 $P_c$ との差が小さくなる。このため、斜板12の傾角が大きくなる。

【0034】調整弁機構70の抜き側弁開度が最大になると抽気通路27の通過断面積が最大化し、クランク室5から抽気通路27を経由して吸入室21内に最大量の冷媒ガスが抽出される。そして、クランク圧 $P_c$ は吸入室21の圧力（吸入圧 $P_s$ ）とほぼ同一になり、斜板21の傾角は最大となって吐出容量は最大となる。この最大吐出容状態では、外部冷媒回路30の凝縮器31における凝縮能力の変動によって吐出室22の圧力（吐出圧 $P_d$ ）が大きく上昇することがある。この状態では、開閉弁機構60の開閉弁体61に高い吐出圧 $P_d$ が導入され、この高い吐出圧 $P_d$ が開閉弁体64に作用することになる。しかしながら、この制御弁50では、開閉弁体64と開閉プランジャ82とを連結する開閉ロッド65の断面積 $S_1$ が、開閉弁孔63の開口面積 $S_2$ とほぼ等しくなっている。このため、開閉弁体64の可動方向への投影面積つまり開閉弁体64の受圧面積を考えると、開閉弁体64が開閉弁孔63を閉塞した状態において、開閉弁体64の可動方向両側の受圧面積がほぼ等しいものとなる。その結果、開閉弁体64の可動方向において、その開閉弁体64に作用する圧力がほぼ完全に相殺され、吐出圧 $P_d$ 及びクランク圧 $P_c$ の影響を受けることなく開閉弁体64の動作が可能となる。

【0035】冷房負荷が小さい場合：冷房負荷が小さくなるにつれ、蒸発器33の出口側圧力（即ち $P_s$ ）が次第に小さくなり、例えば室温センサ35の検出温度と室温設定器36の設定温度との差が小さくなる。このとき、圧縮機の吐出能力を減少傾向の冷房負荷に見合ったものとするため、制御コンピュータCは、設定吸入圧 $P_{set}$ を変更すべくコイル85への供給電流値を制御する。具体的には、検出室温が低いほど供給電流値を小さくし、抜き側弁開度を大きくする方向への調整弁体73の付勢力を減少させる。このことは制御弁50の設定吸入圧 $P_{set}$ を高め誘導（又は再設定）することを意味

12

する。即ち、調整弁機構70の自律的動作により抜き側弁開度が小さくなれば、クランク室5から抽気通路27を経由して吸入室21に抽出される冷媒ガス量が少なくなり、クランク圧 $P_c$ が上昇傾向となる。又、冷房負荷が小さい状態ではシリンダボア1aに吸入されるガス圧つまり吸入圧 $P_s$ も相対的に低く、シリンダボア1aの内圧とクランク圧 $P_c$ との差が大きくなる。このため、斜板12の傾角が小さくなる。

【0036】冷房負荷がない状態に近づいてゆくと、蒸発器33の温度が次第に低下しフロスト発生をもたらす温度に近づく。温度センサ34の検出温度が設定温度（蒸発器33においてフロストを発生しそうな状況を反映した温度）以下になると、制御コンピュータCは、コイル85に対する電流の供給を停止する。すると、固定鉄心84と開閉プランジャ82との間および開閉プランジャ82と調整プランジャ83との間の電磁吸引力が消失し、開閉弁機構60は開放バネ66の付勢作用により給気通路28を全開状態とする一方、調整弁機構70は閉止バネ75の付勢作用により抽気通路27を全閉状態とする。その結果、吐出室22内の高圧冷媒ガスが給気通路28を介してクランク室5へ多量に供給されてクランク圧 $P_c$ が高くなり、斜板12が最小傾角状態に移行し、空調装置の冷房動作が抑制される。尚、空調装置作動スイッチ37がOFFされた場合も、制御コンピュータCはコイル85への通電を停止し、斜板12を最小傾角状態に移行させる。

【0037】ソレノイド機構80が消磁された状態で吸入圧 $P_s$ が高くなった場合：吸入圧 $P_s$ は換気通路としての抽気通路27を介して調整弁室兼感圧室71にも及んでいるため、吸入圧 $P_s$ の高さを反映してペローズ76は収縮方向（上向き）に変位する。ここで、感圧ロッド78とペローズの連結筒77とは接離可能に構成され且つ閉止バネ75は調整弁体73を常時下向きに付勢している。このため、ペローズ76の収縮に伴って感圧ロッド78とペローズ76との作動連結が解消され、調整弁体73に対するペローズ76の変位の伝達が途絶える。故に、ソレノイド機構80が消磁された状態で吸入圧 $P_s$ が高くなったとしても、吸入圧 $P_s$ の影響を受けることなく、調整弁機構70は調整弁孔72を閉弁状態に維持することができる。

【0038】また、空調装置作動スイッチ37がON状態の下、斜板12が最小傾角位置にある状態において、室温が上昇（冷房負荷が増大）すると、室温センサ35の検出室温が室温設定器36の設定温度を超える。すると、制御コンピュータCは上記温度変化に基づいてソレノイド機構80の励磁を指令する。ソレノイド機構80の励磁に伴い、開閉弁機構60により給気通路28が閉じられるとともに調整弁機構70により抽気通路27が開かれ、クランク圧 $P_c$ が次第に減少し、斜板12が傾角増大方向に復帰する。



(8)

特開2000-220576

13

【0039】以上のように、制御弁50の開閉弁機構60及び調整弁機構70における動作はソレノイド機構80のコイル85に対する電流の供給及び停止によって制御される。特に、調整弁機構70の開度（抜き側弁開度）制御の目標値となる設定吸入圧 $P_{set}$ は、コイル85への供給電流値を制御することにより適宜変更することができる。そして、圧縮機は、実際の吸入圧 $P_s$ が設定吸入圧 $P_{set}$ に近づきそれを維持すべく斜板12の傾角を変更してその吐出容置を変更する。

【0040】（効果）本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

○ 上記容置制御弁50においては、給気通路28を開閉制御するための開閉弁機構60と抽気通路27の開度を任意調整するための調整弁機構70とが、同じ一つのバルブハウジング51内に組み込まれている。このため、制御弁50によれば、開閉弁と調整弁とを別部品で構成しそれらを圧縮機内に各別に組み付けていた従来の圧縮機とは異なり、2つの弁（開閉弁と調整弁）を別々に準備する必要がなく、圧縮機の容置制御機構を従来よりも簡素化して安価に製作することができる。又、開閉弁機構60と調整弁機構70とが一体化されているため、容置制御弁50のための組み込みスペースが比較的小さくすみ、圧縮機への組み付けが容易となり、圧縮機の小型化に貢献する。

【0041】○ 制御弁50では開閉弁機構60の開閉ブランジャ82及び調整弁機構70の調整ブランジャ83の双方に対して1つのコイル85が共用されているため、制御弁の構造を簡素化できる。

【0042】○ 制御弁50では、開閉弁体64とブランジャ82、及び、調整弁体73とブランジャ83を開閉ロッド65及び調整ロッド74によりそれぞれ連結すると共に、筒状に形成された一方の開閉ロッド65内に他方の調整ロッド74を相対移動可能に嵌挿している。このため、両弁体64、73をそれらのブランジャ82、83の一方において近接配置することができ、2つの弁機構60、70を備えた制御弁50が軸線方向に大型化するのを抑制することができる。

【0043】○ 本実施形態の制御弁50では、ソレノイド機構80はバルブハウジング51の一端に片寄った状態で設けられているため、図1に示すように圧縮機のリヤハウジング4に制御弁50を組み込んだ際にソレノイド機構80がリヤハウジング4の外に露出される。このため、この露出状態にあるソレノイド機構80のコイル85に対する外部からの配線が容易となる。

【0044】○ 制御弁50の調整弁機構70を構成する調整弁体73とベローズ（感圧部材）76とは、連結筒77と感圧ロッド78との挿嵌関係に基づき接離可能に構成されている。このため、コイル85への給電停止時において吸入圧 $P_s$ が高まりベローズ76が収縮変位したとしても、調整弁体73は、そのベローズ76の変

14

位に影響されることなく、閉止パネ75の作用により調整弁孔72の閉止位置に保持され得る。

【0045】○ 開閉弁体64と開閉ブランジャ82とを連結する開閉ロッド65の断面積 $S_1$ と、吐出室22とクランク室5とをつなぐ開閉弁孔63の開口面積 $S_2$ とをほぼ等しくしたため、開閉弁体64が開閉弁孔63を閉塞した状態において開閉弁体64の可動方向両側の受圧面積がほぼ等しくなる結果、開閉弁体64に作用する圧力をほぼ相殺できる。故に、開閉弁体64に作用する吐出圧力 $P_d$ が大きく上昇した状態においても、吐出圧 $P_d$ 及びクランク圧 $P_c$ の影響を受けることなく、開閉弁体64を円滑に移動させることができる。

【0046】○ 調整弁機構70を構成する調整弁体73及び感圧部材76を、吸入圧 $P_s$ が及ぶ同じ調整弁室兼感圧室71内に設けたので、制御弁内に区画される部屋数が従来よりも減り、穴加工やロッドクリアランス管理の手間が大幅に減じられ、製造コスト面で有利となる。

【0047】○ クランク室5からのガス放出量を主に制御することで斜板角度を調節する抜き側制御では、クランク室5に対し高圧冷媒ガスが常に安定供給されることが斜板角度の制御性（吐出容置の可変制御性）を確保するための前提となる。この点、図1の容置可変型圧縮機には、吐出室22とクランク室5とを繋ぐ補助給気通路としての連通路29が形成され、その連通路29の途中には固定絞り29aが設けられている。このため、開閉弁機構60により給気通路28が閉じられると共に調整弁機構70により抽気通路27の開度（抜き側弁開度）が調整される状態下でも、絞り29a付き連通路29を介して所定量の冷媒ガスが吐出室22からクランク室5へ常時供給される。このため、圧縮機の作動時にはクランク圧 $P_c$ が常に所定圧以上に保持され、それ故、調整弁機構70による吐出容置の可変制御性が損なわれることはない。

【0048】（別例）本発明の実施形態を以下のように変更してもよい。

○ 調整弁室兼感圧室71の内部構造を図3又は図4のように変更すること。図3では、感圧ロッド78が図2の場合よりも短くされると共に、閉止パネ75が弁室71の天井壁と調整弁体73の頭部に形成されたパネ座部73aとの間に配設されている。尚、図2の制御弁と同様、感圧ロッド78は連結筒77に嵌挿され、接離可能となっている。他方、図4では、弁室71の天井壁とベローズ76の基端部（上端部）との間に閉止パネ75が介在され、ベローズ76の先端部（下端部）に調整弁体73が固着されている。図2の制御弁50における調整弁室兼感圧室71の内部構造が図3又は図4のように変更されたとしても、前述と同様の作用及び効果を奏する。

【0049】○ 調整弁機構70の調整ロッド74を筒

(9)

特開2000-220576

15

状に形成し、その調整ロッド74内に開閉弁機構60の開閉ロッド65を相対移動可能に嵌挿すること。

○ 調整弁機構70で用いる感圧部材としてダイヤフラムを採用すること。

【0050】○ 図2及び図3における感圧ロッド78と連結筒77とを結合すること。

○ 前記容量制御弁50をクラッチレスタイプの容量可変型圧縮機（電磁クラッチ等のクラッチ機構を介在させることなく外部駆動源から駆動軸6に直接的に動力を伝達するタイプの圧縮機）に適用すること。

【0051】（付記）請求項1～5のいずれか一項に記載の制御弁が組み込まれた容量可変型圧縮機であって、該圧縮機の吐出圧領域とクランク室との間には、前記制御弁の開閉弁機構60が途中に介在された給気通路28の他に、固定絞り29aの付いた補助給気通路29が設けられている容量可変型圧縮機。この構成によれば、開閉弁機構により給気通路が閉じられた状態においても、補助給気通路を介して所定量の冷媒ガスが吐出圧領域からクランク室へ供給されるため、吐出容量の可変制御性が損なわれない。

【0052】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の制御弁は、遮断体を備えない一般的な容量可変型圧縮機に対し＊

16

＊適用可能であると共に、従来の制御弁よりも構造が簡素で製造し易くコスト的にも有利であるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に従う容量可変型圧縮機の断面図。

【図2】容量制御弁の断面図。

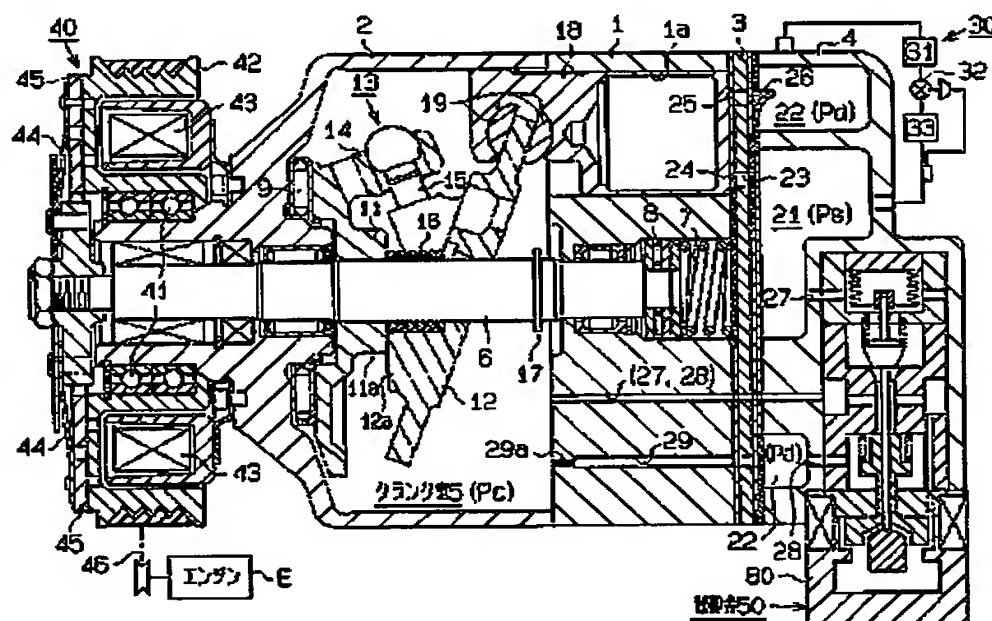
【図3】容量制御弁の別例を示す部分断面図。

【図4】容量制御弁の別例を示す部分断面図。

【符号の説明】

- 10 5…クランク室、12…斜板、21…吸入室（吸入圧領域）、22…吐出室（吐出圧領域）、27…排気通路、28…給気通路、40…電磁クラッチ、50…制御弁、51…バルブハウジング、60…開閉弁機構、63…開閉弁孔、64…開閉弁体、65…開閉ロッド、66…開放バネ、70…調整弁機構、71…調整弁室兼感圧室（吸入圧が及び同じ室）、72…調整弁孔、73…調整弁体、74…調整ロッド、75…閉止バネ、76…ベローズ（感圧部材）、80…ソレノイド機構、82…開閉プランジャ（第1プランジャ）、83…調整プランジャ（第2プランジャ）、85…コイル、E…直轄エンジン（外部駆動源）、S1…ロッドの断面積、S2…弁孔の開口面積。

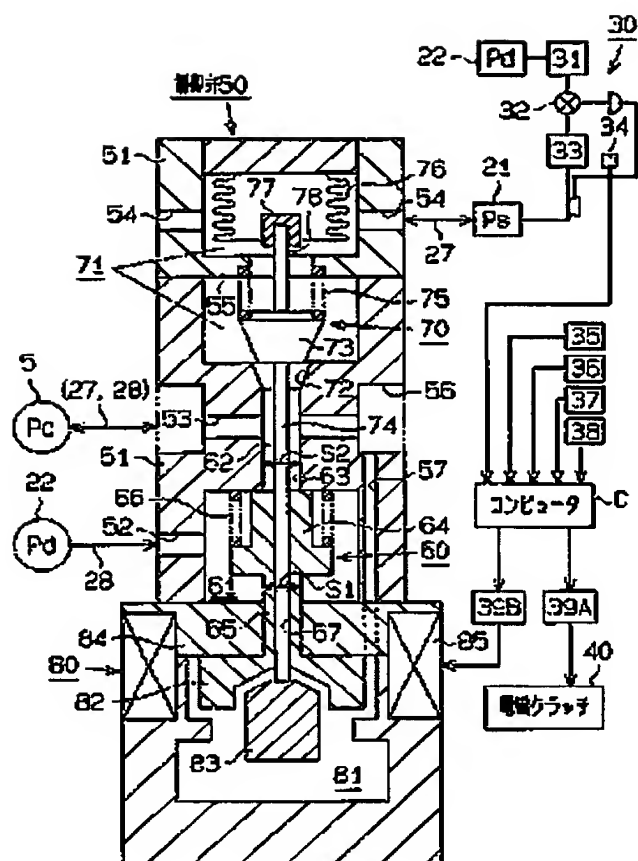
【図1】



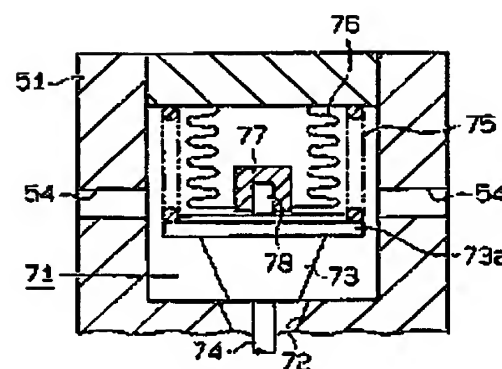
(10)

特開2000-220576

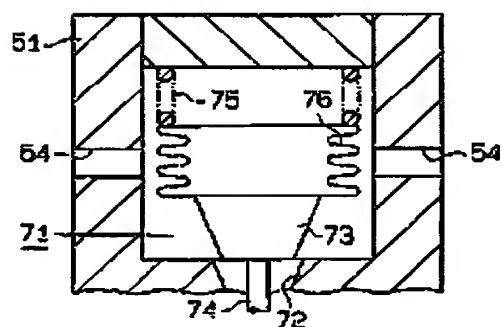
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 安谷屋 拓  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機製作所内

(72)発明者 松原 亮  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機製作所内

(11)

特開2000-220576

F ターム(参考) 3H045 AA04 AA10 AA27 BA19 CA09  
CA24 DA25 EA16 EA17 EA26  
EA33  
3H059 AA06 BB22 BB40 CC06 CD05  
CF14 DD07 DD13 EE01 FF12  
FF15  
3H076 AA06 BB41 CC44 CC84 CC93  
CC94  
3H106 DA07 DA12 DA23 DA33 DB02  
DB12 DB24 DB32 DC02 DD03  
DD09 EE34 EE48 GA15 GB08  
KK23

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.